

**Family list**

5 application(s) for: JP2002261048

**1 METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ELEMENT**

**Inventor:** KIGUCHI HIROSHI ; FURUSAWA MASAHIRO (+1)  
**EC:**  
**Publication info:** JP2002261048 (A) — 2002-09-13  
JP3625196 (B2) — 2005-03-02

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**IPC:** B41J2/01; G06K19/07; G06K19/077; (+14)

**2 ELEMENT MANUFACTURING METHOD AND ELEMENT MANUFACTURING APPARATUS**

**Inventor:** KIGUCHI HIROSHI ; FURUSAWA MASAHIRO (+1)  
**EC:**  
**Publication info:** JP2005045289 (A) — 2005-02-17  
JP4049146 (B2) — 2008-02-20

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**IPC:** H05K3/40; H05K3/10; H05K3/46; (+6)

**3 CIRCUIT COMPONENT MANUFACTURING APPARATUS**

**Inventor:** KIGUCHI HIROSHI ; FURUSAWA MASAHIRO (+1)  
**EC:**  
**Publication info:** JP2004130312 (A) — 2004-04-30

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**IPC:** B05C11/10; B05C11/10; (IPC1-7); B05C11/10

**4 Method and apparatus for making devices**

**Inventor:** KIGUCHI HIROSHI [JP] ; FURUSAWA MASAHIRO [JP] (+1)  
**EC:** H01Q1/22C4; H01Q1/22; (+2)  
**Publication info:** US2003024103 (A1) — 2003-02-06  
US6973710 (B2) — 2005-12-13

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP [JP]  
**IPC:** H01Q1/22; H05K3/12; H05K3/40; (+8)

**5 Method and apparatus for making devices**

**Inventor:** KIGUCHI HIROSHI [JP] ; FURUSAWA MASAHIRO [JP] (+1)  
**EC:** H01Q1/22C4; H01Q1/22; (+2)  
**Publication info:** US2005158456 (A1) — 2005-07-21

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP [JP]  
**IPC:** H01Q1/22; H05K3/12; H05K3/40; (+6)

# METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ELEMENT

Publication number: JP2002261048 (A)

Also published as:

Publication date: 2002-09-13

JP3625196 (B2)

Inventor(s): KIGUCHI HIROSHI, FURUSAWA MASAHIRO, MIURA HIROTOSU

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP

Classification:

- international: B41J2/01; G06K19/07; G06K19/077; H01L21/288;  
H01L21/3205; H04R9/00; H04R9/04; B41J2/01; G06K19/07;  
G06K19/077; H01L21/02; H04R9/00; (IPC1-7): H01L21/288;  
B41J2/01; G06K19/07; G06K19/077; H01L21/3205

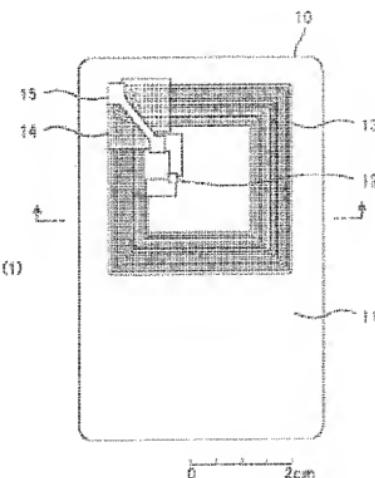
- European:

Application number: JP20010236369 20010803

Priority number(s): JP20010236369 20010803; JP20000402952 20001228

## Abstract of JP 2002261048 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide element manufacturing method/device with which droplets do not unnecessarily spread to form a fine wiring by using an inexpensive functional liquid feeding method. **SOLUTION:** The method for forming the element of an RFID tag 10 is provided with a process for patterning multiple parts where affinities with respect to functional liquid differ, and a process for selectively giving functional liquid to a part where affinity with respect to functional liquid is high in the multiple parts on an element forming substrate 11. The process for forming the multiple parts of different affinities with respect to functional liquid has a process for giving an organosiloxane film onto the substrate and exposing it through an optical mask.



(2)

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-261048  
(P2002-261048A)

(43)公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
 H 01 L 21/288  
 B 41 J 2/01  
 G 06 K 19/07  
 19/077  
 H 01 L 21/3205

識別記号

F I  
 H 01 L 21/288  
 G 06 K 19/00  
 B 41 J 3/04  
 G 06 K 19/00  
 H 01 L 21/88

Z 2 C 05 6  
 H 4 M 1 0 4  
 1 0 1 Z 5 B 0 3 5  
 K 5 F 0 3 3  
 B

マーク一覧 (参考)

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-236369(P2001-236369)  
 (22)出願日 平成13年8月3日 (2001.8.3)  
 (31)優先権主張番号 特願2000-402952(P2000-402952)  
 (32)優先日 平成12年12月28日 (2000.12.28)  
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (72)発明者 木口 浩史  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (72)発明者 古沢 昌宏  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (74)代理人 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

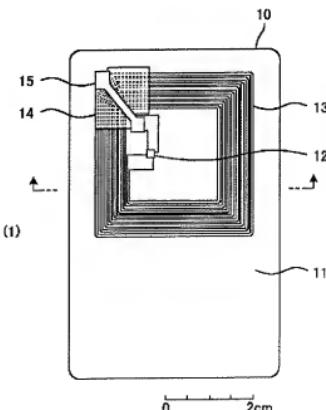
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 素子製造方法および素子製造装置

## (57)【要約】

【課題】 低コストな機能性液体付与方法を用いて、液滴が不需要に濫れ広がらず微細な絞りの形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】 R F I D タグ10などの素子を形成する方法であって、素子形成基板11上に、機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をバーニングする工程と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、を有する。機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、例えば基板上にオルガノシロキサン膜を付与し、これに光学マスクを介して露光させる工程を有する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をバーニングする工程と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 2】 請求項 1において、

前記素子形成基板は、R F I D タグの基板であって、前記機能性液体は前記 R F I D タグのアンテナを形成する金属を含有する液体である素子製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2において、

前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する工程と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 又は請求項 2において、

前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する工程と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 5】 素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、

前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをバーニングする工程と、

前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する工程と、

を有する素子製造方法。

【請求項 6】 素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、

前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をバーニングするバーニング加工装置と、

前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する機能性液体付与装置と、

を備えた素子製造装置。

【請求項 7】 請求項 6において、

前記素子形成基板は、R F I D タグの基板であって、前記機能性液体は前記 R F I D タグのアンテナを形成する金属を含有する液体である素子製造装置。

【請求項 8】 請求項 6において、

前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するバーニング加工装置は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する感光材料付与装置と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えた素子製造装置。

## 【請求項 9】 請求項 6において、

前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するバーニング加工装置は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する感光材料付与装置と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えた素子製造装置。

【請求項 10】 素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、

前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをバーニングするバーニング加工装置と、前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する機能性液体付与装置と、を備えた素子製造装置。

【請求項 11】 素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する方法であって、

前記素子形成基板に穴を形成する工程と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する工程と、を有する素子製造方法。

【請求項 12】 請求項 11において、

前記穴は、複数の電気回路素子の端子が、基板の厚さ方向の互いに異なる位置に形成されている素子製造方法。

【請求項 13】 請求項 1 2において、

前記基板は、複数の電気回路層と各電気回路層間の絶縁層とを備えた多層構造をなし、前記穴に付与された金属含有液体が各層の電気回路間の電気伝導を可能にする素子製造方法。

【請求項 14】 請求項 11において、

前記穴は、基板面の一定方向に延びる長尺状であってほぼ平行に複数形成されている素子製造方法。

【請求項 15】 素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する装置であって、

前記素子形成基板に穴を形成する加工装置と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する液体付与装置と、を有する素子製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、素子製造方法及び製造装置に係り、特にインクジェット式記録装置などの機能性液体付与装置を用いて、基板上に任意のパターンを形成することにより素子を形成する方法及び装置の改良に関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】 半導体素子その他の回路素子は、シリコン、ガラス、P E T (ポリエチレンテレフタレート) その他の基板上に回路パターンや配線パターンを形成して製造される。従来、このような素子の製造には、例えばリソグラフィー法が用いられている。このリソグラフィー法は、基板上にレジストと呼ばれる感光材を付し、回路パターンを照射して現像し、これに金属イオン等を

打ち込んで回路パターンを形成するものである。このリソグラフィー法は大掛かりな設備と複雑な工程を必要とし、製造コストが高かった。

【0003】また、配線の形成方法として、例えばエッチングによる方法が用いられている。この方法は、基板表面に金属箔を貼り付け、更にレジスト樹脂を付与してフォトリソグラフィ等によりバーニングし、レジストが除去された部分の金属箔をエッチング除去するものである。しかし、このエッチング法は製造コストが高いという問題がある。配線パターンを印刷する方法も提案されているが、1品1様になり品質安定性に欠けるという問題があった。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インクジェット式の記録ヘッドを用いてインクの代りに金属含有液体を基板上に吐出し、配線パターンを形成する方法が考えられる。このインクジェット式記録ヘッドの解像度は、例えば400ドットピクセルあたり、個々のノズル穴から機能性液体を吐出できれば、半導体工場のような設備を要せず、μmオーダーの幅で任意のパターンが形成できると考えられる。

【0005】しかしながら、インクジェット方式により吐出された液滴が基板表面に着弾すると、液滴が基板表面で大きく広がったり、液滴の形状がそのまま配線パターンの輪郭に残り、凹凸ができてしまうという問題がある。

【0006】また、複数の層を備え各層の電気回路を互いに接続した立体の配線を効率良く形成する方法及び装置は從来存在しなかった。

【0007】本発明は、低コストな機能性液体付与方法を用いて、液滴が不必要に濁れ広がらず微細な配線の形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供することを目的とするものである。

【0008】また、立体配線を備えた素子を効率良く形成する方法及び装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の製造方法は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をバーニングする工程と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する工程と、を有している。

【0010】上記製造方法において、前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体であることが好ましい。

【0011】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成す

る工程は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する工程と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有することが好ましい。

【0012】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成する工程は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する工程と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる工程と、を有することが好ましい。

【0013】また、本発明の他の製造方法は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをバーニングする工程と、前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する工程と、を有している。

【0014】本発明の製造装置は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分をバーニングするバーニング加工装置と、前記機能性液体を、前記複数の部分のうち前記機能性液体に対する親和性が高い部分に選択的に付与する機能性液体付与装置と、を備えている。

【0015】上記製造装置において、前記素子形成基板は、RFIDタグの基板であって、前記機能性液体は前記RFIDタグのアンテナを形成する金属を含有する液体であることが好ましい。

【0016】また、上記製造装置において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するバーニング加工装置は、基板上にオルガノシロキサン膜を付与する感光材料付与装置と、前記オルガノシロキサン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えることが好ましい。

【0017】また、上記製造方法において、前記機能性液体に対する親和性が互いに異なる複数の部分を形成するバーニング加工装置は、基板上にフルオロアルキルシラン膜を付与する感光材料付与装置と、前記フルオロアルキルシラン膜に光学マスクを介して露光させる露光装置と、を備えることが好ましい。

【0018】本発明の他の製造装置は、素子形成基板に機能性液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板上に、前記機能性液体の溢出を防止するバンクをバーニングするバーニング加工装置と、前記機能性液体を、前記バンク内に選択的に付与する機能性液体付与装置と、を備えている。

【0019】本発明の他の製造方法は、素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する方法であって、前記素子形成基板に穴を形成する工程と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する工程と、を有する。

【0020】上記製造方法において、前記穴は、複数の電気回路素子の端子が、基板の厚さ方向の互いに異なる位置に形成されていることが望ましい。

【0021】上記製造方法において、前記基板は、複数の電気回路層と各電気回路層間の絶縁層とを備えた多層構造をなし、前記穴に付与された金属含有液体が各層の電気回路間の電気伝導を可能にすることが望ましい。

【0022】上記製造方法において、前記穴は、基板面の一定方向に延びる長尺状であってほぼ平行に複数形成されていることが望ましい。

【0023】本発明の他の製造装置は、素子形成基板に金属含有液体を付与して素子を製造する装置であって、前記素子形成基板に穴を形成する加工装置と、前記金属含有液体を前記穴内に付与する液体付与装置と、を有している。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0025】<第1の実施形態>本実施形態では特にRFID (Radio Frequency Identification) タグのアンテナを形成する場合を例にとって説明する。

【0026】(RFIDタグの仕組) RFIDタグは、いわゆる電波方式認識システムで用いられる電子回路である。このシステムは、(1)「タグ」と呼ばれるトランシスポンダー(送受信器)、(2)タグリーダー、および(3)コンピューター等のデータ処理システム、の3つの部分で構成される。

【0027】タグリーダーは電子機器部とアンテナとを備え、タグ起動用の電波を発信し、また、タグからの電波信号を受信する。受信したデータは電子機器部によりチェックとデコードが行なわれる。

【0028】タグはICとアンテナを含み、このICには、認識コードや他のデータを保存しているメモリーのセクションがある。このメモリーの内容は、チップが動作状態になったときに、電波によって(タグリーダーに)送信される。

【0029】多くのRFIDシステムでは、システムの使用周波数とアンテナのサイズで決まるあるゾーンに、タグリーダーが電波を放射する。1つのタグがこのゾーンを通過すると、そのタグはタグリーダーからの電波を検出し、タグ内にストアされたデータの送信を行なう。

【0030】タグリーダーはタグからのデータを受信すると、データのデコードを行ない、さらに、そのデータが有効かどうかの決定をする。データが有効であれば、コンピューター等のデータ処理システムに伝達される。

【0031】タグにはアクティブ型とバッジ型の2種類がある。アクティブタグは、接続するか内部に収納したバッテリーの電力で動作する。アクティブ型は、タグリーダーの供給電力を少なくできる有利さがあり、一般的に長い読み取り距離が可能である。バッジタグは、別個の外部電源を必要とせず、動作電力はタグリーダーが発射するエネルギーから得る。バッジタグはアクティブタグよりかなり小さく軽く、価格も安く、実質的には

寿命の制限もない。

【0032】(RFIDタグの構成) 図1は、本発明の実施形態に係る製造方法により製造されるRFIDタグの平面図(1)及びその矢視断面図(2)である。図1

(1)に示されるようにRFIDタグ10は、PET基板11上に設けられたIC12と、IC1に接続された渦巻き状のアンテナ13と、アンテナ上の一端に形成されたソルダーレジスト14と、ソルダーレジスト上に形成されアンテナの両端を接続してループ状にするAg線15とを備えている。

【0033】アンテナ13は、基板11上に互いに所定の間隔を置いて渦巻き状に形成されており、当該渦巻きの各周回部は隣接する周回部と短絡しないようになっている。各周回部が短絡しないようにするためにはアンテナを形成する金属を基板上の所定位置に正確に配置することが必要である。アンテナを構成する金属を含有した液体をインクジェット方式により基板上に吐出する際に、アンテナの輪郭に凹凸が残らないようとする必要がある。

【0034】(RFIDタグの製造方法) 本実施形態では、アンテナを構成する金属を含有した液体に対して親和性の互いに異なる複数の部分をバーニング形成した後に、上記液体をインクジェット方式により吐出す。ここで親和性の互いに異なる複数の部分とは、親和性の高い部分と非親和性の部分の組合せであることが望ましい。具体的には、アンテナを形成すべき部分を親和性の高い部分とし、アンテナを形成すべきでない部分を非親和性の部分とする。より具体的には上記アンテナを構成する金属を含有した液体(Au、Ag、Cuなどのコロイド溶液など)は水性の液体であるため、アンテナを形成すべき部分は親水性とし、アンテナを形成すべきでない部分は疎水性とする。

【0035】図2は上記RFIDタグの製造方法を説明する製造工程断面図である。基板を上記のように親和性の異なる複数の部分にバーニングする方法の1つとして、オルガノシロキサンを用いる方法がある。例えば、光触媒として酸化チタン( $TiO_2$ )を混入したオルガノシロキサンを、図2(1)に示すPET基板上にスピンドルコーティング又はインクジェット方式により塗布し、光学マスクを介して波長254nmの高压水銀ランプにより紫外線露光させる。これにより疎水性のオルガノシリコンのうち露光した部分が親水化する。

【0036】更にAuコロイド溶液(真空冶金社製「ペーフェクトゴールド」)をインクジェット方式により配線描画する。これを120°Cで、30分間大気中でベーキすることにより、図2(2)に示す金のアンテナ配線13を得ることができる。更にRFIDタグを得るには、図2(3)に示すようにIC実装を行ない、更に図2(4)に示すようにソルダーレジスト14をインクジェット方式により塗布する。更にAgコロイド溶液(真

空冶金社製「バーフェクトシルバー」)をインクジェット方式により塗布することにより、アンテナ13の両端を接続してループ状にするAg線15を形成し、図1に示すRFIDタグ10を製造する。

【0037】なお、インクジェット方式により図示の大さきのIC12を形成することは、現在のインクジェット方式の解像度では困難かもしれないが、より大きなICでなければインクジェット方式により実現することも可能である。このようにあらゆる工程をインクジェット方式により実行することにより、製造効率及びサイクルタイムが飛躍的に向上する。また、RFIDタグの製造効率を向上させコストを削減することにより、極めて安価なRFIDタグを製造することができ、使い捨てタグの実用化も可能となる。

【0038】上記の例ではオルガノシロキサンを基板全面に塗布し、親水化せざるべき部分を露光させたが、必ずしもオルガノシロキサンを基板全面に塗布する必要はない。すなわち、アンテナを形成すべき部分に金属含有液体をインクジェット方式で吐出したときに、アンテナを形成すべき部分に金属含有液体が留まり、アンテナを形成すべきでない部分に金属含有液体が留まらないようにすれば良いので、アンテナを形成すべき部分を親水化させ、アンテナを形成すべきでない部分のうちアンテナを形成すべき部分との境界付近を疎水化せばよい。したがって、アンテナを形成すべきでない部分のうちアンテナを形成すべき部分との境界から十分離れた位置には、オルガノシロキサンを塗布する必要はない。

【0039】基板の親水性バーナーニングをする他の方法として、フルオロアルキルシリラン(FAS)を用いる方法がある。フルオロアルキルシリランも紫外線を照射することによって親水化する。適切な光触媒を用いると、なお好みしい。

【0040】また、アンテナ配線13等を構成する材料はこれに限らず、例えば真空冶金社製のCu-SOM液、ハリマ化成社のナノベースなどを用いても良い。前者は銅線の形成に適しており、後者は150°C~200°C程度の低温ピークで微細な金属配線ができるという特性を有している。また金属に限らず、PEDT(po lyethylene-dioxythiophene)などの導電性高分子でもよい。この場合、当該導電性高分子に対する親和性の異なる複数の領域をバーナーニングし、そのうち親和性のある領域に、溶融させた導電性高分子を塗布する。

【0041】基板の所望位置に機能性液体を定着するために基板をバーナーニング加工する更に他の方法として、基板上に機能性液体の溢出を防止するパンクを形成する方法がある。この方法はパンク高さ分の素子厚みが生じてしまい、機能性液体の吐出及びピークの後、平坦化の処理が必要となってしまうが、配線を厚膜化させたいときには有利である。

【0042】<第2の実施形態>マイクロレンズアレイ

(MLA)は、微細なレンズを基板上に多数配列形成したものであり、液晶ディスプレイパネル、プロジェクタ、スキャナなどに用いられる。このマイクロレンズアレイを形成するために、レンズの材料である透明のエポキシ樹脂などを基板上にインクジェット方式により吐出する方法が考えられる。この基板上のレンズ形成部を上記樹脂と親和性を持つように加工し、レンズの非形成部を上記樹脂と非親和性とすることにより、レンズの形状及び配列をより高精度にすることができます。

【0043】なお、機能性液体の付与方法はインクジェット方式に限らず、ディスペンサーによる方法でもよい。

【0044】また、本実施形態の素子を形成する基板はPET、ガラス、シリコンに限らず、例えば紙の上に形成してシールとして使用することもできる。

【0045】本実施形態の製造方法によれば、機能性液体が必要な部分のみ選択的に塗布されなので、全面に塗布してエッチングする場合に比べて材料の無駄がなく、コストダウンができる。

【0046】<第3の実施形態>図3は、本実施形態の製造方法により製造されるスピーカの概略斜視図である。図3に示すように、金属微粒子を分散させた液体をインクジェットによって振動板31上に付与することによりコイル32を形成し、この振動板31をマグネット等の磁束発生手段33に対向して配置させる。振動板31上のコイル32にアナログ信号発生、增幅回路34からの信号電流を流すことにより、当該コイル32からも磁束が発生し、磁束発生手段33との相互作用により振動板31が振動し、音が発生する。この振動板31は図示するように平面状でもよく、コーン形でもよい。更に振動板31上のコイル形成面を防水性フィルム等で覆うことにより、薄形で防水のスピーカを形成することもできる。

【0047】<第4の実施形態>図4は、本実施形態の素子製造方法により表面に電気配線を形成した場合の正面透視図である。図に示される住宅用ユニット壁41には電源端子42や電話端子44、ケーブルテレビの端子46等が設けられている。電源端子42には電線43が、電話やケーブルテレビの端子には信号線45、47が接続され、それぞれ電力や信号を出力できるようになっている。このユニット壁41に例えば壁掛けテレビ48を取付け、電線43及び信号線47をこの壁掛けテレビ48に接続することにより、電線コード等の露出部分がなくても、放送信号を受信して画像や音声を出力することができる。

【0048】これらの電線43や信号線45、47は、インクジェットにより金属微粒子を分散させた液体をユニット壁面の所定位置に付与し、乾燥及び硬化させることによって形成することができる。

【0049】<第5の実施形態>図5は、本実施形態の

素子製造方法により製造される立体配線を備えた素子の  
製造工程断面図である。実施形態1で用いられるものと  
同様の絶縁性基板5 1に必要な表面処理を施し（S

1）、基板に複数層の電気回路5 2を形成する（S  
2）。ここでは基板両面にインクジェットにより金属微  
粒子を分散させた液体を所定パターンで付与し、乾燥及  
び硬化させることにより、計2層の電気回路5 2を形成  
する。複数層の電気回路5 2を形成する方法はこれに限  
らず、1層の電気回路を形成した上に絶縁層を形成し、  
その上に次層の電気回路を形成することとしても良い。

【0050】次に、基板に穴5 3を形成させる（S  
3）。この穴5 3は複数層の電気回路5 2間の電気の導  
通を図るためのものであり、穴5 3の壁面には上記複数  
層の電気回路5 2の端子が、基板の厚さ方向の異なる位  
置に露出される。穴5 3は基板の一方の面から他方の面  
に貫通するものでもよく、他方の面に到達せざる貫通しな  
いものでも良い。穴5 3の形成方法は、例えば感光性材  
料を塗布して所定パターンに露光させて現像したり、所  
定パターンのマスクを被せてエッチングしても良い。穴  
5 3の直径は例えば100μmとする。

【0051】次に、この穴5 3内に金属含有液体5 4を  
インクジェットにより付与する（S 4）。この際金属含  
有液体の性質に応じて、予め穴5 3の壁面に親液加工を  
施しておくことが望ましい。付与された液体5 4を乾燥  
及び硬化させることにより、複数層の電気回路5 2を互  
いに導通させることができ、立体配線を形成するこ  
とができる。なお、各層の導電性が確保されれば良いので、  
硬化後の穴5 3内には、金属が完全に充填されている状  
態としても良く、穴5 3の壁面にのみ金属膜5 5が形成  
される状態（S 5）としても良い。

【0052】<第6の実施形態>図6は、本実施形態の  
素子製造方法により製造される異方性導電フィルム6 1  
の平面図（a）及びそのB-B線断面図（b）である。  
シリコンゴムやポリエチレンフィルムなどのフィルム面の  
一定方向に延びる長尺状の穴6 2を、互いにほぼ平行に  
複数形成し、必要な表面処理を施した上で金属微粒子を  
分散させた液体をインクジェットにより穴6 2内に付  
与する。これを乾燥及び硬化させれば、フィルム面の一  
定方向に電気の導通ができ、これと直角方向には絶縁さ  
れる異方性導電フィルム6 1を製造することができる。  
穴6 2は図6（b）に示すようにフィルムの厚さ方向に  
貫通するものとしてもよく、貫通しない溝として形成し  
てもよい。

【0053】<製造装置>図7は、上記製造方法に用い  
られる素子製造装置の概略斜視図である。素子製造装置  
100は、インクジェット式の機能性液体付与装置を備  
えており、インクジェットヘッド群1、X方向駆動軸  
4、Y方向ガイド軸5、制御装置6、載置台7、クリー  
ニング機構部8、基台9を備えている。

【0054】インクジェットヘッド群1は、所定の機能

性液体（金属含有液体、感光材料など）をノズル（吐出  
口）から吐出して基板に付与するインクジェットヘッド  
を備えている。

【0055】載置台7は、この付与装置によって機能性  
液体を付与される基板101（PET、ガラス、シリコ  
ン、紙など）を載置させるもので、この記録媒体を基準  
位置に固定する機構を備える。

【0056】X方向駆動軸4には、X方向駆動モータ2  
が接続されている。X方向駆動モータ2は、ステッピング  
モータ等であり、制御装置6からX軸方向の駆動信号  
が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。X方向  
駆動軸4が回転されると、インクジェットヘッド群1  
がX軸方向に移動する。

【0057】Y方向ガイド軸5は、基台9に対して動か  
ないように固定されている。載置台7は、Y方向駆動モ  
ータ3を備えている。Y方向駆動モータ3は、ステッピ  
ングモータ等であり、制御装置6からY軸方向の駆動信  
号が供給されると、載置台7をY軸方向に移動させる。

【0058】制御回路6は、インクジェットヘッド群1  
の各ヘッドに液滴の吐出制御用の電圧を供給する。ま  
た、X方向駆動モータ2にインクジェットヘッド群1の  
X軸方向の移動を制御する駆動パルス信号を、Y方向駆  
動モータ3に載置台7のY軸方向の移動を制御する駆動  
パルス信号を供給する。

【0059】クリーニング機構部8は、インクジェット  
ヘッド群1をクリーニングする機構を備えている。クリ  
ーニング機構部8には、図示しないY方向の駆動モータ  
が備えられる。このY方向の駆動モータの駆動により、  
クリーニング機構8は、Y方向ガイド軸5に沿って移動  
する。クリーニング機構8の移動も、制御装置6によつ  
て制御される。

【0060】なお、図7には親種水バターニング等を行  
なう露光装置が示されていないが、水銀ランプなどを用  
いた公知の露光装置を本実施形態の製造方法に適用する  
ことができる。

【発明の効果】本発明によれば、低コストな機能性液体  
付与方法を用いて、液滴が不必要に濡れ広がらず微細な  
配線の形成が可能な素子製造方法及び製造装置を提供す  
ることができる。また、立体配線を備えた素子を効率良  
く形成する方法及び装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る製造方法により製造  
されるRFIDタグの平面図（1）及びその矢印断面図  
（2）である。

【図2】 上記RFIDタグの製造方法を説明する製造  
工程断面図である。

【図3】 本実施形態の製造方法により製造されるスピ  
ーカーの概略斜視図である。

【図4】 本実施形態の素子製造方法により壁面に電気  
配線を形成した場合の正面透視図である。

【図5】 本実施形態の素子製造方法により製造される立体配線を備えた素子の製造工程断面図である。

【図6】 本実施形態の素子製造方法により製造される異方性導電フィルム61の平面図(a)及びそのB-B線断面図(b)である。

【図7】 上記製造方法に用いられる素子製造装置の概略斜視図である。

【符号の説明】

10 R F I Dタグ

11 PET基板

12 I C

13 アンテナ

14 ソルダーレジスト

15 A g線

51 基板

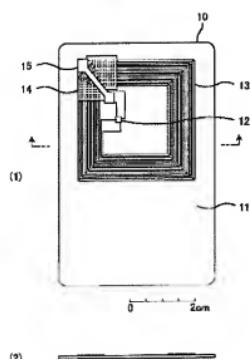
53 穴

62 穴

100 素子製造装置

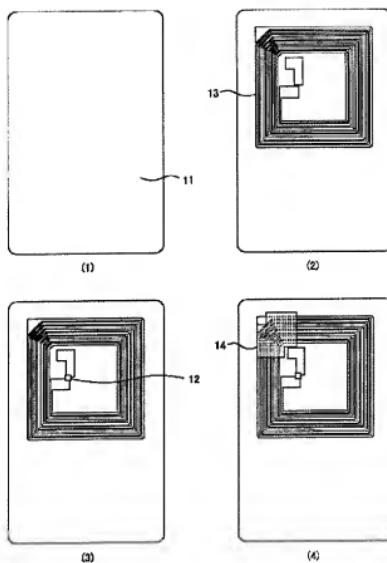
1 インクジェットヘッド群

【図1】

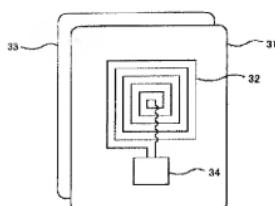


(2)

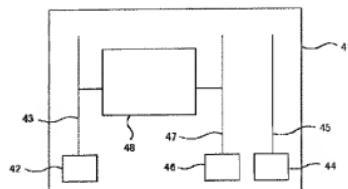
【図2】



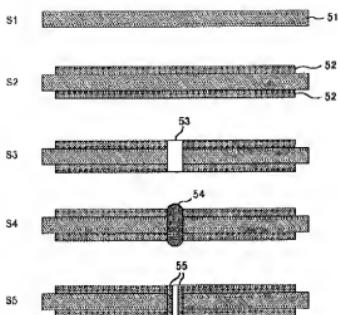
【図3】



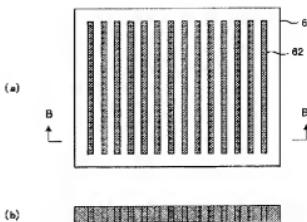
【図4】



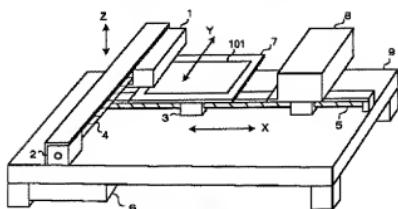
【図5】



【図6】



【図7】



100: 素子整造技術

フロントページの続き

(72) 発明者 三浦 弘綱  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
一エブソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA24 FB01  
4M104 BB04 BB08 BB09 DD46 DD51  
DD78  
5B035 AA04 BB09 CA23  
5F033 HH11 HH13 HH14 PP26 QQ01  
RR23 RR25 SS21